

# 岡山農場

## 作物部門

担当教官 赤松 誠一  
主任技官 宗友 義美  
技官 花房 徳治

### 散播水稻根の活力に及ぼす水管理の影響

水田の水管理の良否が水稻収量に多大の影響を与えることは周知の事実である。水稻の栽培には多量の水を必要とするが、水管理を誤ると根の活力は弱まり、根からの養水分の吸収が減少し、水稻体内の物質代謝にも悪影響を及ぼす結果、収量の減少を招く。湛水された水田では夏季高温になると土壤中の有機物の分解が進み、土壤中の酸素は微生物によって消費されて土壤は還元状態になる。一般に土壤の還元は土壤中のリン酸を可溶化するとともに有機物の分解によって生成される窒素はアンモニア態の形態となって土壤に強く保持される。そのために脱窒や溶脱による損失が少なくなるなどの効果がある。しかし還元が強度に進むと土壤中の酸素が欠乏し、硫化水素などの還元性有害物質が生成されて根に直接の障害を与えるとされている。したがってこれらの有害物質を除去し、土壤中に空気を供給するためにはかんがい水の適切な管理が必要となる。とくにたいきゅう肥を大量に施すような高収水田においては有機物の分解に伴って土壤は強度の還元状態になり易いので、好適な水管理によって土壤の還元性を弱める必要がある。

このように水稻栽培における水管理は極めて重大な問題であり、特に散播水稻の生産性向上に密接に関わるものと考えられるので根の活力の消長を通して水管理に検討を加えた。

#### 1. 実験方法

- 1) 土壤条件：供試したほ場の土壤の性格を第1表に示した。
- 2) 耕種概要：水稻品種「レイホウ」を1970年6月4日散播し、元肥：硫加磷安（10－20－20）60 kg/10 a、追肥：7月5日硫加磷安（10－20－20）15 kg/10 a、7月19日硫加磷安（10－20－20）20 kg/10 a、穂肥：8月16日NK化成（14－0－18）20 kg/10 a、9月5日NK化成10 kg/10 a、9月15日NK化成10 kg/10 aであった。  
試験区は乾田区（1日湛水6日落水）、折ちゅう区（5日湛水2日落水）、湿田区（常時湛水状態）の3区を設け1区面積1 aであった。
- 3) 調査方法：土壤pH……生土1：水2.5の割合の混濁液についてpHを測定、土壤Eh6……作土のEhを測定し、土壤pH6、温度18℃の値に換算し

第1表 供試土壤の性格

深さ (cm)	土 性	土 色 マンセル記号	特 徴	pH (H <sub>2</sub> O)
0～15	埴 壤 土 (CL)	褐 色 7.5 YR 4/4	斑鉄多い。 Mn 斑あり	5.9
15～27	砂質埴壤土 (SCL)	褐 色 7.5 YR 4/3		
27～	壤質粗砂土 (LCoS)	明褐色 7.5 YR 5/6		

たmVで表示した。根の活力……水稻根を損傷しないよう注意して掘り上げ、水道水でよく根を洗じょうした。水洗した根をろ紙にはさんでよく水分をとり、20ppm $\alpha$ -NA液500ml中に根を浸し、6時間後に着色度の%で示した。使用した $\alpha$ -NA液の容器は黒色紙で遮光したガラス瓶(1ℓ容)であった。

2. 実験結果および考察

調査結果を第2表および第1図に示した。水稻栽培期間中の土壌pHの経時的变化については乾田区<折ちゅう区<湿田区の順に高い値を示す傾向が認められた。すなわち乾田区の土壌のpHは分けつ最盛期の7月中下旬にpH7以上の高い値を示すほかは全般的にpH6.8~7.0の値であった。一方湿田区の土壌pHは7.0~7.5と常時pH7以上の値を示し、折ちゅう区は乾田、湿田両田の中間の値であった。土壌のpHは根の養分吸収に影響を及ぼし、pH5~6で養分吸収量は最大値を示す<sup>1)</sup>とされているので乾田区の養分

吸収は湿田区にくらべ高い値であったことが推定できる。

つぎに土壌の酸化還元の状態を示すEh<sub>6</sub>の経時的变化は湿田区では常に0mV以下の低い値であった。Eh<sub>6</sub>の値が0mVになると発根が困難になる<sup>2)</sup>とされているので湿田区の根は極めて不良な条件下に置かれていることが推定できる。一方乾田区のEh<sub>6</sub>は95mV~278mVの範囲にあって土壌の還元化はそれほど進行していないことが推定できた。

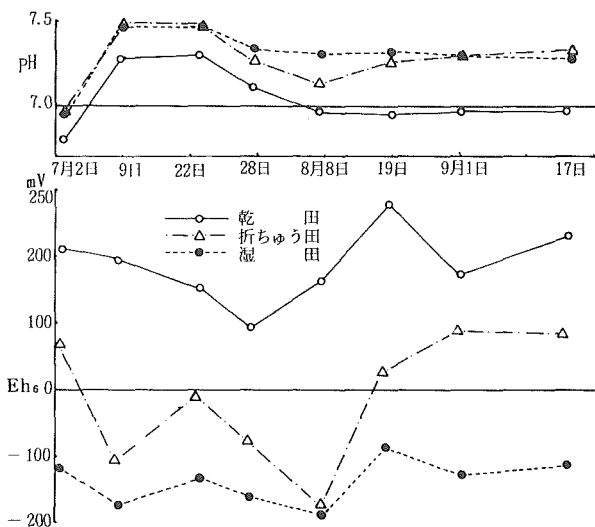
$\alpha$ -NA着色による根の活力測定は直接的には根の酸化力を測定しており、これは根の呼吸能、塩類吸収能の傾向とよく一致していることから間接的に根の活力が測定できる。第2表に示されているように、乾田区における根の状態は極めて良好であって登熟期においてやや活力が衰える程度である。一方湿田区においては幼穂形成期頃より根の活力が低下し、出穂期頃には根の黒変が認められるなど根が活力を失った状態であることが推定できた。そして折ちゅう区の根の活力は乾田区、湿田区の中間的な値

第2表 土壌pH、Eh<sub>6</sub>および根の活力の経時的变化(1970年)

月 日		7 月 2 日			7 月 9 日		
測 定 項 目		pH	Eh <sub>6</sub> (mV)	根着色度%	pH	Eh <sub>6</sub> (mV)	根着色度%
処 理	乾 田	6.80	220	100	7.28	195	100
	折 ち ゆ う 田	6.88	62	100	7.48	- 11	100
	湿 田	6.95	- 118	100	7.45	- 170	100

7 月 22 日			7 月 28 日			8 月 8 日		
pH	Eh <sub>6</sub> (mV)	根着色度%	pH	Eh <sub>6</sub> (mV)	根着色度%	pH	Eh <sub>6</sub> (mV)	根着色度%
7.30	150	100	7.10	95	100	6.98	160	80
7.45	- 10	100	7.25	- 80	100	7.10	- 170	85
7.45	- 130	100	7.32	- 160	100	7.29	- 185	100

8 月 19 日			9 月 1 日			9 月 17 日		
pH	Eh <sub>6</sub> (mV)	根着色度%	pH	Eh <sub>6</sub> (mV)	根着色度%	pH	Eh <sub>6</sub> (mV)	根着色度%
6.85	278	100	6.97	170	70	6.98	230	10
7.25	25	80	7.30	85	50	7.32	80	10
7.31	- 85	40	7.30	- 130	一部黒変	7.27	- 110	0



第1図 土壌pH、Eh<sub>6</sub>の経時的変化

を示した。

このように培地のpHおよびEh<sub>6</sub>と根の活力の間には密接な関係が推定されたがそれはまた水稻の収量にも影響をおよぼし、第3表に見られるごとく、収量（精玄米重）においては、乾田区>折ちゅう区>湿田区となり、屑米重は逆に乾田区<折ちゅう区<湿田区となって根の活力の旺盛であった乾田区は高収量であったのに反し根の活力の低い湿田区は低収量であった。

第3表

	有効穂数/m <sup>2</sup>	精玄米重/m <sup>2</sup>	屑米重/m <sup>2</sup>
湿田区 (常時湛水)	439	604 g	43.5 g
折ちゅう区 (5湛2落)	444	614	40.0
乾田区 (1湛6落)	422	646	34.0

### 3. 要 約

水稻栽培において水管理が根の活力に与える影響を調べ以下の結果を得た。

- 1) 水稻生育期間中の土壌pH、Eh<sub>6</sub>を測定した結果乾田区は湿田区にくらべ土壌の還元化が弱いことが認められた。
- 2) 湿田区の生育後期における水稻根の活力は極めて低下しており、根腐れも一部に認められた。一方乾田区においては根の活力は極めて旺盛でありわずかに登熟期にやや活力の低下が認められたのみであった。

### 文 献

- 1) TANAKA, A. and NAVASEO, S. A. : Soil Sci. and Plant Nutr. 12, 213 (1966)
- 2) 小西千賀三、高橋治助：土壌肥料講座 3 P 82、朝倉書店（1960）